NO-HID-SL-0001/00

NORMA DE SEGURIDAD PARA LA REALIZACION DE MANIOBRAS Y TRABAJOS EN INSTALACIONES ELECTRICAS DE MEDIA Y ALTA TENSION DE HIDRAULICA

- DOCUMENTO -

2007-04-13

Elaborado por:	Aprobado por:
Ing. Pablo THOMASSET	Ing. Oscar FERREÑO
FECHA: 2007-04-27	FECHA: 2007-04-27

IMPRESION NO CONTROLADA

0.- TRÁMITE Y REVISIONES

0.1.- TRAMITES

El presente documento fue elaborado por el Ing. P. Thomasset en febrero de 2007, adaptando a la Gerencia Generación Hidráulica la Norma NS1D y de la Resolución de Directorio R 96.-3534,

0.2.- REVISIONES

Fecha	Nº de revisión	Párrafos modificados
2007-04-13	00	Documento nuevo

IMPRESION NO CONTROLADA

1.- MARCO GENERAL

1.1.- INTRODUCCION

No corresponde.

1.2.- OBJETO Y AMBITO DE APLICACIÓN

Describe los procedimientos y elementos de seguridad eléctrica a ser empleados en los trabajos eléctricos de las Centrales de la Gcia. Hidráulica. Será de carácter obligatorio el cumplimiento de esta Norma por parte de todas las personas actuantes (personal de UTE y de empresas contratadas por UTE), cualquiera sea su rango o categoría, relacionados con una instalación eléctrica de MT/AT, en sus fases de proyecto, construcción, operación y/o mantenimiento de la misma.

1.3.- ALCANCE

Este procedimiento es aplicable a todos los trabajos y maniobras en media y alta tensión, sin tener considerar la duración prevista de los mismos (sea esta de minutos, horas o días).

1.4.- VIGENCIA

Este documento entra en vigencia a partir de su publicación.

1.5.- INVOLUCRADOS

Todo el personal de Mantenimiento y Operación de las Centrales Hidroelectricas.

2.- DEFINICIONES / ABREVIATURAS

2.1.- DEFINICIONES

Instalación Energizada: A los efectos de esta norma y en toda tarea que implique trabajos sobre equipamientos de media y alta tensión, se considera que una instalación esta energizada hasta tanto la misma no sea debidamente aterrada, en el lugar de trabajo y manipulación de material eléctrico.

TODO EQUIPO, BARRAMIENTO, CABLE O ANTENA DE MEDIA O ALTA TENSIÓN DEBE CONSIDERARSE ENERGIZADO HASTA TANTO ESTE PUESTA A TIERRA EN EL LUGAR DE TRABAJO

Media y Alta tensión: Se entiende por media tensión el rango de 1 a 30 kV, y por alta tensión de 60 kV en adelante.

Servicio Ejecutor: Define a los especialistas que efectúan el mantenimiento de los activos físicos de una instalación.

Autorización para Ejecución de Servicios - AES: Documento emitido por el Jefe de Explotación para autorizar la ejecución de trabajos de mantenimiento sobre equipos

IMPRESION NO CONTROLADA

afectados directamente a la operación de la central. La emisión del mismo, se realiza previa verificación de las condiciones de seguridad requeridas para la ejecución de los trabajos.

Enclavamiento o bloqueo de una instalación: es el conjunto de operaciones destinadas a impedir la maniobra de una instalación y mantenerla en una posición determinada (ya sea de apertura o de cierre).

Equipo consignado: Equipo entregado por Operación a un Servicio Ejecutor para que se realicen tareas de mantenimiento en forma segura.

Consignación de una instalación: es el conjunto de operaciones destinadas a:

1) Separar, mediante corte visible, la instalación de toda fuente de tensión.
2) Efectuar el enclavamiento o bloqueo, si es posible, de los aparatos de corte en posición de apertura, o seccionamientos necesarios. Señalizar -manteniendo las distancias de seguridad-, **en todos los casos**, con un indicador de "prohibición de maniobra" (disco), los mandos de los equipos de corte, o en sus proximidades.
3) Verificar la ausencia de tensión, con los equipamientos adecuados en cada uno de los conductores de la instalación, incluyendo los de tierra y de neutro en caso de existir.

Los puntos 1 y 2 son realizados por el personal de Operación (Encargados u Operadores), el punto 3 es realizado por personal de Mantenimiento de las Centrales (Encargados u Oficiales).

Fuente de tensión: es cualquier elemento de una instalación eléctrica por el cual llega o puede llegar una tensión.

Poner a tierra y en cortocircuito: es la operación de unir entre sí todos los conductores de una instalación, mediante un elemento que previamente ha sido conectado a tierra. Esta operación se realiza colocando un **equipo de puesta a tierra temporario (PATT)** o accionando un **seccionador de puesta a tierra** en caso de existir en la instalación (lado zona de trabajo).

Está terminantemente prohibida la utilización de la cadena de eslabones metálicos, conductores desnudos o cualquier tipo de elementos que no sean PATT para efectuar esta operación.

2.2.- ABREVIATURAS

AES: Autorización para ejecución de servicios

MT: Media tensión

AT: Alta tensión

PATT: Puesta a tierra temporario

3.- REFERENCIAS NORMATIVAS

No corresponde.

IMPRESION NO CONTROLADA

4.- DESARROLLO

4.1.- DISPOSICIONES GENERALES DE SEGURIDAD PERSONAL CONTRA ACCIDENTES ELECTRICOS EN INSTALACIONES DE MEDIA Y ALTA TENSION

4.1.1.- Toda persona que desempeñe tareas en un puesto de trabajo donde pueda entrar en contacto con equipos e instalaciones eléctricas con o sin tensión, debe ser instruida exhaustivamente en cuanto a los riesgos que presentan dichos equipos e instalaciones, a las medidas de seguridad imprescindibles para evitar accidentes así mismo y a terceros, y en primeros auxilios.

4.1.2.- A los efectos del riesgo que presentan las instalaciones, se deberá suponer que toda instalación eléctrica está con tensión y no debe ser tocada ni aproximarse peligrosamente a ella hasta que se haya **verificado ausencia de tensión y puestos a tierra y en cortocircuito todos los conductores que penetren a la instalación**.

4.1.3.- Los medios de protección personal con los que se efectúen operaciones (maniobras en aparatos de corte, verificación de ausencia de tensión, puesta a tierra y en cortocircuito, etc.) Incluirán: guantes aislantes, pértigas de maniobra y banquetas o alfombras aislantes.

Será obligatorio el uso de dos tipos de ellos simultáneamente (pértiga y guantes o pértiga y banqueta).

El uso de guantes y banqueta se indica solamente para los casos de accionamiento de aparatos de corte con mando manual).

En el caso de disponer de los tres elementos (pértiga, guantes y banqueta) se recomienda la utilización simultánea de estos tres elementos, siempre que sea posible.

Las características de los medios de protección personal corresponderán a la tensión de servicio. En particular la longitud de las pertigas, deben estar de acuerdo a las distancias de seguridad correspondientes.

En toda tarea relacionada con la aplicación de esta norma es obligatorio el uso del casco de seguridad, utilizando el barbijo cuando las tareas se realicen en altura, vestimenta normalizada por UTE, calzado de seguridad, así como todas las protecciones asociadas al puesto de trabajo que sean necesarias.

4.1.4.- El personal de Operación efectuará las maniobras a los efectos de consignar la instalación, dirigido por el Jefe de Explotación.

4.1.5.- El Encargado u Oficial que lo subrogue será responsable que se verifique ausencia de tensión, y se realicen las puesta a tierra y en cortocircuito en los conductores que penetren a la zona de trabajo (incluido los conductores de tierra y neutro en caso de existir) para la protección del personal en la zona de trabajo.

4.1.6.- **La persona que deba trabajar en las instalaciones deberá realizar sus propias comprobaciones, antes de aproximarse peligrosamente o tocar un elemento que pueda tener tensión:**

4.1.6.1.- verificará la ausencia de tensión. Para ello utilizará un detector de tensión adecuado a la tensión de la instalación en la que se trabajará, cuyo uso conocerá.

IMPRESION NO CONTROLADA

4.1.6.2.- verificará que todos los conductores en la zona de trabajo estén correctamente puestos a tierra y en cortocircuito.

4.1.7.- Durante el trabajo, el Encargado debe cuidar y es responsable por la seguridad del personal a sus órdenes. No obstante, cada persona deberá estar atenta a su seguridad personal y realizar las comprobaciones correspondientes.

4.1.8.- En todo trabajo o maniobra se garantizará la posibilidad que en caso de accidente del personal afectado, éste pueda recibir asistencia en el menor tiempo posible. En la zona de trabajo se contará con un botiquín de primeros auxilios y con extintor tipo ABC.

4.1.9.- Los medios de protección personal y colectiva deben revisarse periódicamente por los integrantes de los servicios ejecutores. Muy especialmente, los medios de protección colectivos deben ser revisados por el Encargado y por los Oficiales que ejecuten las tareas, **previo a la realización de las mismas.**

4.2.- PROCEDIMIENTOS A LLEVAR A CABO POR EL SERVICIO EJECUTOR

4.2.1.- EMISION DE AES

4.2.1.1.- A solicitud del Servicio Ejecutor (Encargado o quien lo subrogue), el Jefe de Explotación emitirá una AES, y realizara la consignación y enclavamiento, del equipo o instalación a poner a tierra y en cortocircuito por parte del servicio ejecutor.

Previo a la realización de las maniobras, el Jefe de Explotación efectuará una planificación detallada de las operaciones a realizar, teniendo a la vista toda la información necesaria en cuanto a planos, unifilares, gamas de mantenimiento, etc. La planificación y ejecución de las maniobras la realizará el Jefe de Explotación en comunicación con el Encargado de Operación, quien realizara la tarea.

Se procederá a desalojar del lugar donde se efectuarán las maniobras a todo personal ajeno a su ejecución que se encuentre en las proximidades del mismo. Esta prescripción debe aplicarse tanto en la entrega como en la recepción de las instalaciones.

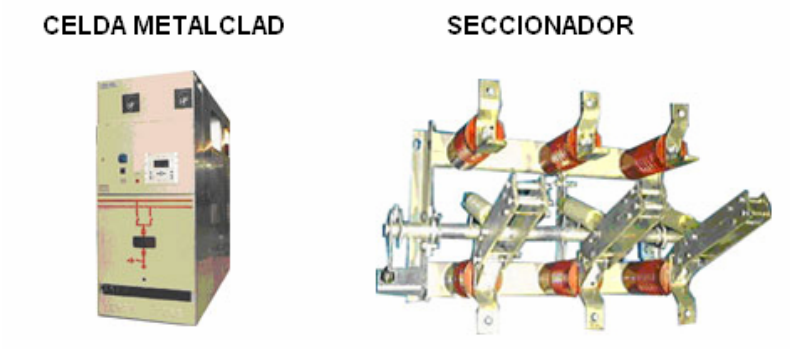
El Encargado de Operación, bajo la supervisión del Jefe de Explotación, realizara las maniobras empleando luego el siguiente procedimiento:

4.2.1.1.1.- Seccionamiento de las instalaciones en la zona consignada. El Encargado de Operación desenergizará el equipamiento:

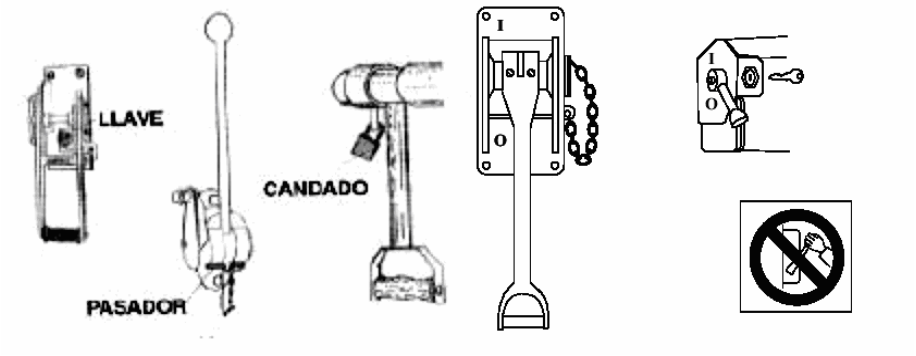
1º) la apertura de los aparatos de maniobra (disyuntores, seccionadores bajo carga, etc.),

IMPRESION NO CONTROLADA

2º) la apertura VISIBLE de los seccionadores correspondientes.



4.2.1.1.2.- Enclavamiento o bloqueo, con llaves, candados o pasadores, si es posible, de los aparatos de corte. Señalización en los mandos de los aparatos de corte o en sus proximidades con un cartel que indique la prohibición de maniobra.



4.2.1.1.3.- Carteles de señalización

En cada punto de apertura señalizará con un disco rojo de advertencia, aparato bloqueado, prohibida su operación.

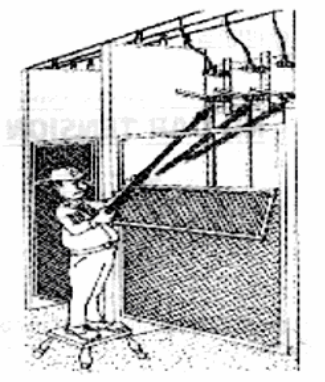
El Encargado de Operación adjuntara al disco la tarjeta de consignación. En la AES se registrará la cantidad de tarjetas emitidas para esa AES, que se colocaran para poder realizar el trabajo.

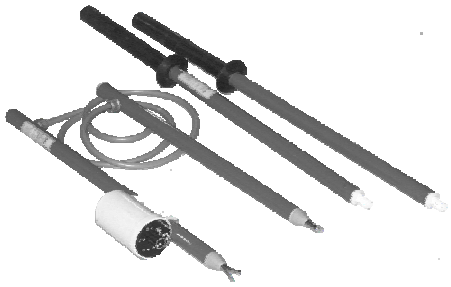
Para la colocación o retiro de señalizaciones ubicadas en proximidades de equipos eléctricos, deben mantenerse en todo momento las distancias de seguridad.

IMPRESION NO CONTROLADA

4.2.1.1.4.- Verificación de la ausencia de tensión en la red, por el Encargado del Servicio Ejecutor . Con un detector de tensión adecuado para la red en la cual se está trabajando, se verificará que las tres fases estén sin tensión, así como en caso de existir, los conductores neutro y de tierra.

Previa y posteriormente a esa verificación se constatará que el detector funcione correctamente. De ser posible en una instalación energizada, y sin que la prueba represente riesgos para la instalación o el personal.





4.2.1.2.- Servicio Ejecutor

El Servicio Ejecutor no podrá, bajo ningún concepto, comenzar a trabajar sin haber recibido las instalaciones por parte de Operación. Una vez recibidas las instalaciones, junto con la copia de la AES, identificando la cantidad de discos y sus ubicaciones físicas exactas, y toda la información complementaria que suministre Operación, el Encargado del Servicio Ejecutor realizará el siguiente procedimiento:

4.2.1.2.1.- Efectuará un reconocimiento de la instalación y adyacencias analizando las posibilidades de desarrollo normal de las tareas, verificando especialmente que en caso de existir instalaciones próximas energizadas, estas no afecten por contacto o inducción a la zona de trabajo, evaluando distancias, cruce de líneas, cables próximos, etc.

En resumen:

- **A.** Reconocer los riesgos existentes
- **B.** Comunicar a los operarios los riesgos presentes y las medidas de control a aplicar.
- **C.** Seguidamente verificará ausencia de tensión, utilizando los procedimientos enunciados en 4.2.1.1.4.

4.2.1.2.2.- **La zona de trabajo deberá quedar delimitada indefectiblemente por una puesta tierra y en cortocircuito en cada uno de los conductores que penetren a la zona de trabajo** para limitar los efectos de posibles retornos de tensión, inducciones de otras líneas, errores de maniobras, etc.

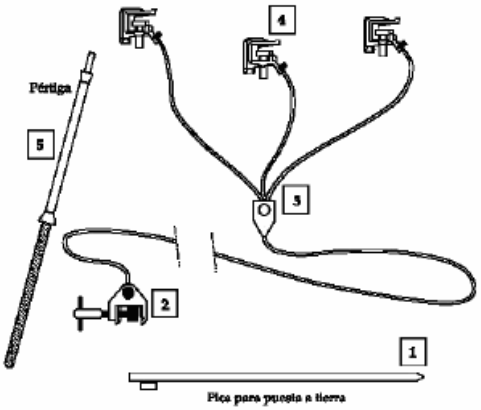
IMPRESION NO CONTROLADA

4.2.2.- PUESTA A TIERRA Y EN CORTOCIRCUITO

Se dispondrá la puesta a tierra y en cortocircuito en la zona de trabajo según los criterios que se enumeran.

a) En caso de existir seccionador de puesta a tierra en la instalación, estos se cerrarán. Maniobra a realizar personal de Operación.

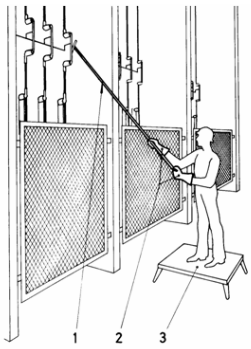
b) En caso contrario se utilizará el siguiente procedimiento: En general se utilizará un sistema de cuatro prensas metálicas eléctricamente conectadas entre sí, con un conductor de cobre flexible. Los dispositivos de puesta a tierra y en cortocircuito deben estar dimensionados de acuerdo al valor de la corriente de cortocircuito y a su duración posible. De no contar con el cálculo de sección mencionado, se empleara una sección de 70 mm2, y un tamaño de mordaza correspondiente a 20 kA/1s.



ELEMENTOS DE UN EQUIPO PORTÁTIL DE PUESTA A TIERRA

1. Piqueta o electrodo de toma de tierra
2. Pinza o grapa de conexión a la toma de tierra
3. Conductores de puesta a tierra y en cortocircuito
4. Pinzas para conectar a los conductores de la instalación
5. Pértiga aislante adecuada al nivel de tensión nominal

Se conectara una de las prensas a la tierra de la instalación en celdas o transformadores de MT y AT. En el caso de líneas aéreas de MT se utilizara una jabalina, Clavada en el terreno, con una profundidad mínima de 80 cm.



1—*Pértiga aislante.*
2—*Guantes aislantes.*
3—*Banqueta aislante.*

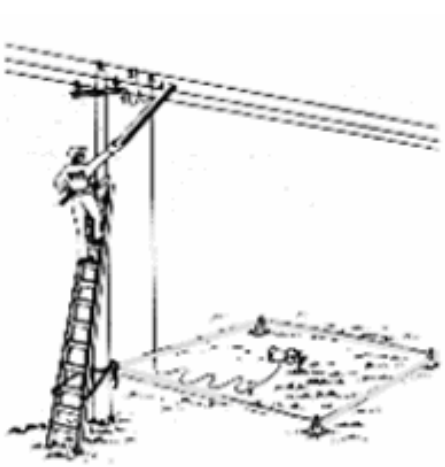
La segunda prensa se colocará a una de las fases y se fijará firmemente utilizando para esta operación el dispositivo ubicado en el extremo de una pértiga. De la misma forma se conectarán las otras prensas a las fases restantes. Debe realizarse la operación en la forma

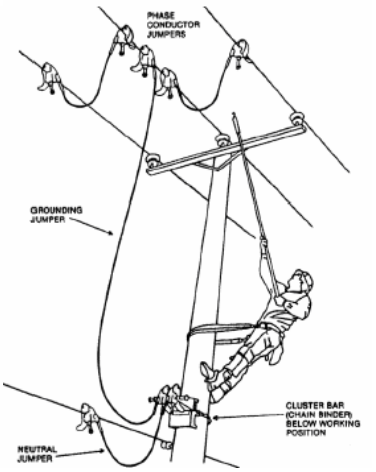
IMPRESION NO CONTROLADA

descrita a fin de evitar el contacto personal con elementos metálicos que pudieran estar con tensión.

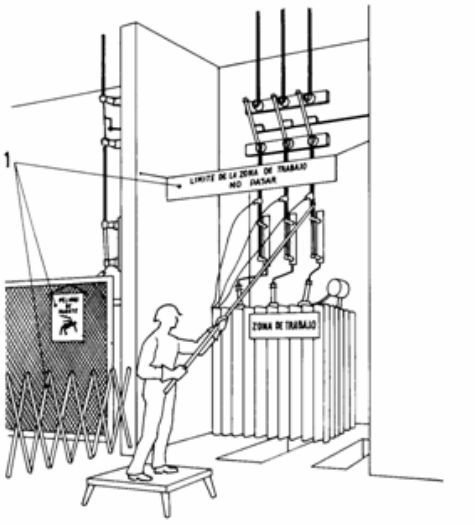
En particular, deberá ponerse cuidado en evitar contactos con el conductor de bajada a tierra de las prensas.

En el caso de líneas aéreas es necesario recordar a los operarios que deberán mantenerse alejados a unos 5 mts como mínimo del terreno circundante de las jabalinas, hincadas en tierra, debido al peligro de la "tensión de paso", debiendo delimitar esta zona con cintas, cuerdas y conos de señalización cuando sea posible.





El uso de PATT en la zona de trabajo es obligatorio, no admitiéndose omisión de alguno de los distintos pasos del procedimiento en las tareas que se realicen.



4.2.2.1.- Completará obligatoriamente la delimitación con cintas, señales, vallas, carteles adecuados, cuando existan instalaciones energizadas próximas a la zona de trabajo (por ejemplo: celdas contiguas con tensión, etc.), encerrando las zonas de peligro.

IMPRESION NO CONTROLADA

4.2.2.2.- El Encargado del Servicio Ejecutor es responsable de la seguridad de su personal, de terceros y de las instalaciones, tiene la obligación de tomar las medidas de seguridad complementarias para la protección de las personas e instalaciones en función de la naturaleza de los trabajos y disponer su modo de realización, a fin de controlar los riesgos existentes.

4.2.2.3.- Medidas a tomar para proteger al personal contra una puesta en tensión intempestiva. Las puestas a tierra y en cortocircuito son indispensables, dado que siempre es posible un retorno de tensión en las instalaciones donde se trabaja, debido a falsas maniobras, inducción, cebadura de arco, caída de líneas, etc.; en consecuencia, **está terminantemente prohibido aproximarse peligrosamente o tocar las instalaciones antes que se hayan efectuado las operaciones necesarias para ser puestas a tierra y en cortocircuito**, cumpliendo con todo lo establecido en los numerales anteriores.

4.2.2.4.- Si para realizar alguna de estas operaciones las personas deben tocar las instalaciones vecinas o aproximarse en forma peligrosa a ellas a distancias menores a las mínimas de trabajo, el Encargado del Servicio Ejecutor solicitará a Operación la consignación de las mencionadas instalaciones, necesarias para garantizar la seguridad del personal.

En cada trabajo es necesario evaluar, de acuerdo a las tareas a realizar, a la talla del operario, a la posición de trabajo y a las herramientas a emplear, cual es la menor distancia que puede darse entre cualquier punto del cuerpo del operario o de las herramientas que va a utilizar en el trabajo y las partes con tensión. Dicha distancia debe ser igual o mayor a los siguientes mínimos:

TENSION EFICAZ	DISTANCIA MINIMA EN METROS
MT más de 1 kv. a 60 kv. (7 13,8 15 y 30 KV)	**1,00**
AT más de 60 kv. (150 y 500 KV)	**5,00**

Las partes vivas deben hacerse inaccesibles por medio del uso de pantallas aislantes, barreras o cercas de aislamiento.

4.2.2.5.- **Todas las instalaciones que no se encuentren puestas a tierra y en cortocircuito, deberán considerarse con tensión, por lo tanto, está terminantemente prohibido efectuar en ellas ninguna clase de trabajo.**

4.2.2.6.- En posesión de su autorización (copia de la AES indicando los discos y tarjetas de consignación), el Encargado y el personal del Servicio Ejecutor NO puede modificar los carteles de señalización colocados por el personal de Operación, medidas sobre las cuales este último es el único responsable.

4.2.3.- EJECUCION DE LAS TAREAS

4.2.3.1.- El Encargado del Servicio Ejecutor prestará especial atención a la supervisión de la obra de las personas a fin de evitar accidentes por proximidad de instalaciones energizadas, u otros riesgos presentes en el lugar de trabajo, así como implementar medidas de control de estos riesgos y hacerlas aplicar.

Ante la imposibilidad momentánea del Encargado del Servicio Ejecutor de acompañar y orientar las tareas que se realicen en proximidad inmediata de instalaciones energizadas u otros riesgos de importancia, él encomendará a otro funcionario la ejecución de esta vigilancia.

IMPRESION NO CONTROLADA

4.2.4.- FINALIZACION DE LAS TAREAS

4.2.4.1.- Una vez realizado el trabajo, el Encargado del Servicio Ejecutor procederá a:

1º) Verificar que todo su personal se haya retirado de la zona de trabajo y comunicar la prohibición de regresar a la misma.

2º) Retirar el material de obra utilizado, los dispositivos de protección y los elementos de señalización por él colocados.

3º) Retirar las puestas a tierra y en cortocircuito colocadas, utilizando el proceso inverso al mencionado en ***4.2.1.2.2.-***

- desconectar los elementos del cortocircuito de las fases retirando las prensas.
- seguidamente, desconectar la toma de tierra

Cada Encargado del Servicio Ejecutor será responsable del retiro de las puestas a tierra y en cortocircuito que hubiese colocado.

4º) Solicitar y firmar el cierre de la AES correspondiente.

4.2.4.2.- Una vez cerrada la AES, el Encargado de Operación retira los discos, enclavamientos y tarjetas de consignación, procediendo a;

1º) desalojar del lugar donde se efectuarán las maniobras a todo el personal ajeno a su ejecución que se encuentre en las proximidades del mismo.

2º) conectar las instalaciones según disponga el Jefe de Explotación

3º) accionar (cerrando) los seccionadores correspondientes y

4º) accionar (cerrando) los aparatos de maniobra (disyuntores, seccionadores bajo carga, etc.).No podrá conectarse ninguna instalación cuyo disco y tarjeta de consignación NO estén retirados y la AES firmada por el Encargado del Servicio Ejecutor de los trabajos, siendo responsabilidad del Encargado de Operación su verificación, comunicando la situación de las instalaciones al Jefe de Explotación.

Cuando existan varios Encargados de un mismo o distintos Servicios Ejecutores en una misma zona consignada, no se repondrá el servicio hasta tanto no se reciban las comunicaciones de finalización de las tareas de todos los Encargados de los Servicios Ejecutores. En estos casos, el coordinador de los trabajos será el Jefe de Explotación de Operación, quien reciba las finalizaciones de tareas de todos los Encargados de los Servicios Ejecutores actuantes, haciéndose cargo del 4° punto del capítulo ***4.2.4.1.-***

IMPORTANTE:

Si durante la reposición del servicio surge la necesidad de volver a intervenir en la instalación, cualquiera sea el tiempo que esta tome (minutos u horas), es necesario volver a abrir una nueva AES y consignar la instalación, indicando estas acciones en el campo de "observaciones" de la incidencia.

4.3.- CONDICIONES PARTICULARES

4.3.1.- CONDICIONES ATMOSFÉRICAS

NINGUN trabajo debe ser comenzado sobre las instalaciones situadas en el exterior **si existen precipitaciones atmosféricas importantes, niebla espesa, o viento violento,**

IMPRESION NO CONTROLADA

que hagan imposible la supervisión por el Jefe de Trabajos y comprometan de hecho la seguridad, o de haber tormenta eléctrica (aparición de relámpagos o percepción de truenos) en la zona de trabajos.

Si éstos se hubieran iniciado deberán suspenderse hasta que cambie la situación atmosférica.

4.3.2.- TRABAJOS EN ALTURA

Para maniobras o trabajos en alturas iguales o mayores a 3 metros es obligatorio el uso del cinturón de seguridad.

4.3.3.- TRABAJOS DURANTE LA NOCHE

No es posible realizar un trabajo de buena calidad y seguridad si no se cuenta con la adecuada iluminación.

El personal afectado a tareas nocturnas debe contar con los equipos necesarios para proveerse de una buena iluminación (linterna, focos alimentados por baterías o grupos electrógenos, lámparas portátiles, etc). Eventualmente puede utilizarse la batería del vehiculo utilizado para el transporte a los efectos de alimentar los artefactos de iluminación.

IMPRESION NO CONTROLADA